



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr ———

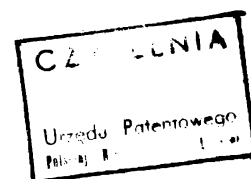
Int. Cl.<sup>3</sup> H03H 21/00  
H04B 15/04

Zgłoszono: 14.08.80 (P. 226228)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.81

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1984



**Twórca wynalazku:** Andrzej Rajmund Niżewski

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Andrzej Rajmund Niżewski,  
Warszawa (Polska)

### **Sposób i układ redukcji szumów**

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ redukcji szumów zawartych w sygnale elektrycznym, stosowany zwłaszcza w elektroakustyce i telekomunikacji.

Do znanych sposobów redukcji szumów zalicza się filtrowanie górnoprzepustowe sygnału o stałej częstotliwości granicznej filtrowania, leżącej powyżej 4 kHz i odejmowanie sygnału odfiltrowanego od sygnału niosącego pełne informacje. Stopień odejmowania maleje, gdy amplitudy sygnałów w podanym zakresie częstotliwości rosną. Omawiany sposób nie obejmuje więc pełnego pasma akustycznego. Wymaga precyzji odejmowania sygnałów, a ponadto błędy fazowe uniemożliwiają pełne odejmowanie i ma ono dla małych sygnałów widoczny charakter pasmowo-zaporowy. Drugi sposób redukcji szumów polega na filtracji górnoprzepustowej sygnału przy stałej częstotliwości granicznej filtrowania wynoszącej 1,5 kHz i dodanie tak odfiltrowanego sygnału do sygnału niosącego pełne informacje. Stopień dodawania maleje ze wzrostem amplitudy wejściowej sygnału. Tak utworzony sygnał jest nagrywany na taśmie magnetofonowej. Przy odczycie sygnał jest ponownie filtrowany górnoprzepustowo przy stałej częstotliwości granicznej filtrowania wynoszącej 1,5 kHz i odejmowany od sygnału odczytanego. Omawiany sposób nie obejmuje pełnego pasma akustycznego. Ponadto głośne niskoczęstotliwościowe fragmenty sygnału fonicznego decydują już o redukcji szumów w pełnym paśmie akustycznym.

Układ redukcji szumów oparty o pierwszy sposób tzw. układ Philips'a składa się z filtru górnoprzepustowego o stałej częstotliwości granicznej leżącej powyżej 4 kHz, z układu odejmowania i układu sterowania tym odejmowaniem. Stopień redukcji szumów jest mały i wynosi około 6 dB w paśmie powyżej 4 kHz.

Układ redukcji szumów oparty o drugi sposób, zwany układem Dolby B składa się z filtru górnoprzepustowego o stałej częstotliwości granicznej, układu dodawania i układu odejmowania oraz układu sterującego procesami dodawania i odejmowania. Stopień redukcji szumów jest mały i wynosi 10 dB.

Sposób zastosowany w wynalazku polega na tym, że sygnał wejściowy filtruje się górnoprzepustowo i dolnoprzepustowo przy zmiennych częstotliwościach granicznych obu filtracji. Odfiltrowanym górnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnałem wejściowym steruje się częstotliwościami granicznymi obu filtracji.

Istota układu zastosowanego w wynalazku polega na tym, że blok przestrajanych filtrów: dolnoprzepustowego i górnoprzepustowego jest połączony z wejściem układu, a odfiltrowany

dolnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnał wejściowy jest podany do pierwszego wyjścia układu i do bloku sumatora, posiadającego mnożniki sumowania. Odfiltrowany górnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnał wejściowy jest podany do bloku sumatora i do bloku sterowania. Wyjście sumatora jest drugim wyjściem układu. Blok sterowania jest połączony z wejściem sterującym bloku przestrajanych filtrów.

Według alternatywy układu, blok przestrajanych filtrów i blok sumatora, posiadający mnożniki sumowania, połączone są z wejściem układu. Odfiltrowany dolnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnał wejściowy podany jest do pierwszego wyjścia układu i do bloku sumatora. Odfiltrowany górnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnał wejściowy jest podany do bloku sumatora i do bloku sterowania. Wyjście sumatora jest drugim wyjściem układu. Blok sterowania podłączony jest z wejściem sterującym bloku przestrajanych filtrów.

Rozwiązanie zastosowane w wynalazku umożliwia dużą redukcję szumów przy prostej realizacji układowej. Przy zastosowaniu przestrajanych filtrów górnoprzepustowego i dolnoprzepustowego drugiego rzędu redukcja szumów dla pierwszego wyjścia jest większa od 40 dB. Dla wyjścia drugiego redukcja szumów wynosi 30 dB w przypadku zastosowania magnetofonu o dynamice 60 dB.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na podstawie przykładowych układów, przedstawionych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat podstawowy układu, a fig. 2 schemat alternatywy tego układu.

W układzie przedstawionym na fig. 1 blok A przestrajanych filtrów: dolnoprzepustowego i górnoprzepustowego o minimalnych częstotliwościach granicznych ustalonych na 5 Hz połączony jest z wejściem 1 układu. Minimalne częstotliwości graniczne filtrów tego bloku mogą także przyjmować wartości z zakresu 0 Hz–20 kHz. Odfiltrowany dolnoprzepustowo sygnał wejściowy i odfiltrowany górnoprzepustowo sygnał wejściowy podane są do bloku B sumatora, którego wyjście jest wyjściem 3 układu. W czasie zapisu magnetofonowego moduł mnożnika sumowania bloku B dla kanału filtru górnoprzepustowego jest większy od modułu mnożnika kanału filtru dolnoprzepustowego. W czasie odczytu moduł mnożnika sumowania bloku B dla kanału filtru górnoprzepustowego jest mniejszy od modułu mnożnika kanału filtru dolnoprzepustowego. Przestrajane częstotliwości graniczne obu filtrów bloku A są sobie równe lub bliskie sobie i zależą od maksymalnej częstotliwości w widmie sygnału wejściowego, która przekroczyła amplitudowy poziom progowy bloku sterowania C. Odfiltrowany dolnoprzepustowo sygnał wejściowy, w bloku A jest wyjściem 2 układu. Wyjście to jest używane, gdy redukcji szumów podlega sygnał radiowy lub sygnał odczytu magnetofonowego. Odfiltrowany górnoprzepustowo sygnał wejściowy bloku A jest sygnałem wejściowym bloku sterowania C. Podanie takiego sygnału do wejścia bloku sterowania C ma na celu wprowadzenie ujemnego sprzężenia zwrotnego do sygnału sterowania filtrami. Wyjście bloku sterowania C jest połączone z wejściem sterującym bloku A. Blok komutacji D ustala mnożniki sumowania bloku B i jest połączony z blokiem sterowania C w celu kluczowania parametrami sygnału sterowania.

W układzie zastosowanym w wynalazku przedstawionym na fig. 2 działanie przebiega w sposób podany poniżej. Minimalne częstotliwości graniczne przestrajanych filtrów górnoprzepustowego i dolnoprzepustowego bloku A są takie same. Do sumatora B doprowadzono dodatkowo sygnał wejściowy 1. W czasie zapisu na taśmie magnetofonowej, moduł mnożnika sumowania sumatora B dla kanału filtru górnoprzepustowego jest większy, niż dla kanału sygnału wejściowego i równy zero dla kanału filtru górnoprzepustowego. Zależność częstotliwości granicznych filtrów bloku A od widma sygnału jest identyczna jak w układzie podstawowym. Wyjście 2, blok sterowania C i blok komutacji D pełnią tą samą rolę co w układzie podstawowym.

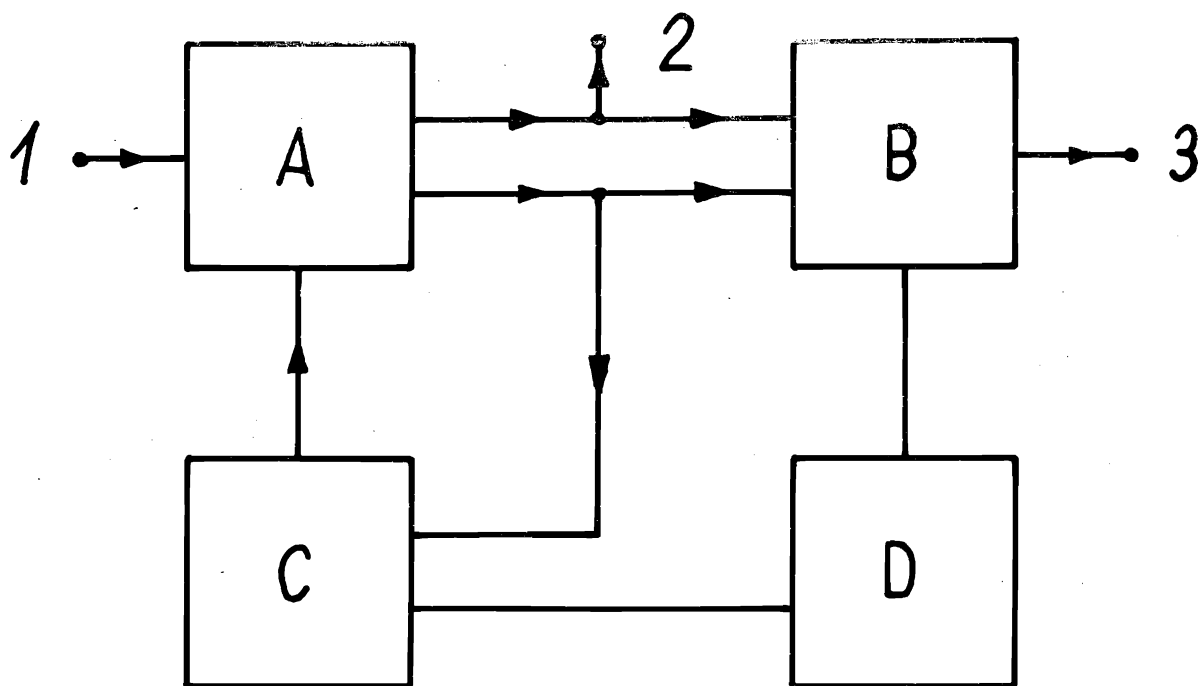
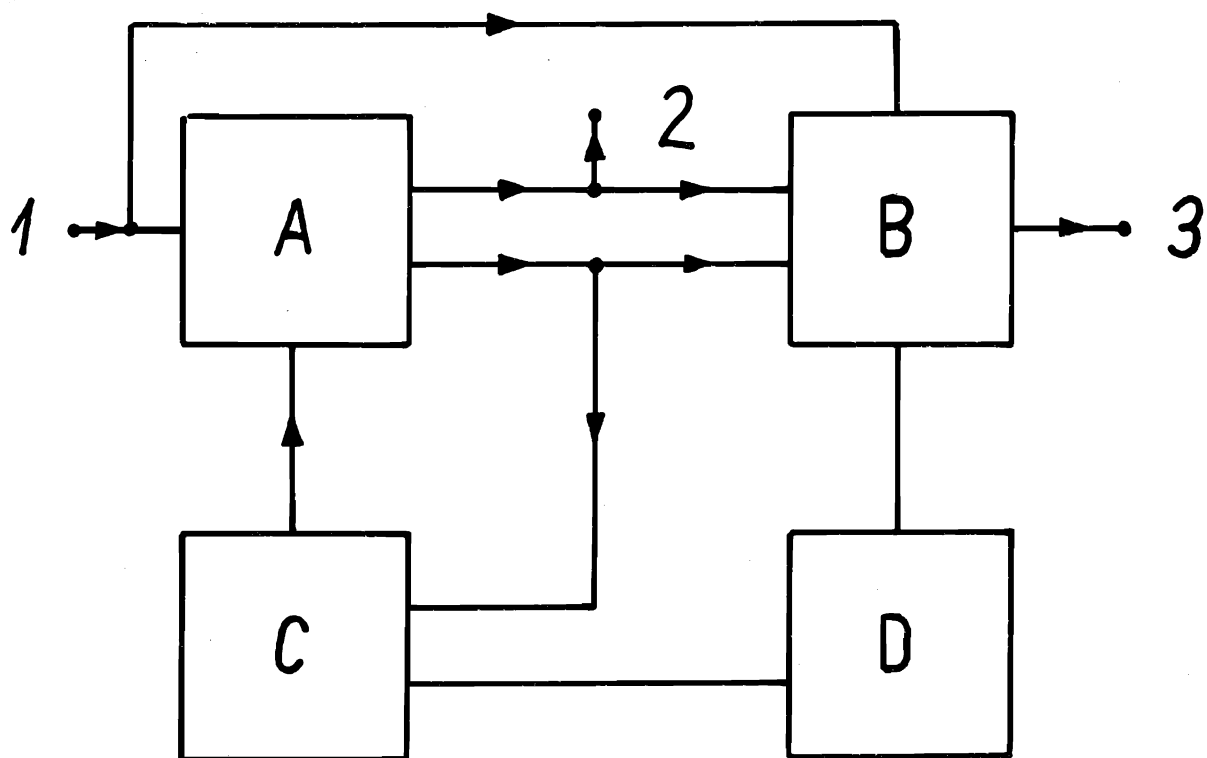
#### Z a s t r z e ż e n i a   p a t e n t o w e

1. Sposób redukcji szumów zawartych w sygnale elektrycznym, **znamienny tym**, że sygnał wejściowy filtruje się dolnoprzepustowo i górnoprzepustowo, przy zmiennych częstotliwościach

granicznych filtrowania i odfiltrowanym górnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnałem wejściowym steruje się częstotliwościami granicznymi obu filtracji.

2. Układ redukcji szumów zawartych w sygnale elektrycznym, **znamienny tym**, że blok (A) przestrajanych filtrów górnoprzepustowego i dolnoprzepustowego jest połączony z wejściem (1) układu, a odfiltrowany dolnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnał wejściowy jest podany do bloku (B) sumatora posiadającego mnożniki sumowania i do wyjścia (2) układu oraz, że odfiltrowany górnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnał wejściowy jest podany do bloku (B) sumatora, którego wyjście jest wyjściem (3) układu i do bloku sterowania (C) a także, że blok sterowania (C) połączony jest z wejściem sterującym bloku (A).

3. Układ redukcji szumów zawartych w sygnale elektrycznym, **znamienny tym**, że blok (A) przestrajanych filtrów dolnoprzepustowego i górnoprzepustowego i blok (B) sumatora posiadającego mnożniki sumowania połączone są z wejściem (1) układu, a odfiltrowany dolnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnał wejściowy jest podany do bloku (B) sumatora i do wyjścia (2) układu oraz odfiltrowany górnoprzepustowo, przy zmiennej częstotliwości granicznej filtrowania, sygnał wejściowy jest podany do bloku (B) sumatora, którego wyjście jest wyjściem (3) układu i do bloku sterowania (C), a także, że blok sterowania (C) połączony jest z wejściem sterującym bloku (A).

*Fig. 1**Fig. 2*